

for us

157028 ⑤

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-066572

(43)Date of publication of application : 08.03.1994

(51)Int.Cl.

G01C 19/72

G02B 6/00

(21)Application number : 04-216833

(71)Applicant : JAPAN AVIATION ELECTRON IND LTD

(22)Date of filing : 14.08.1992

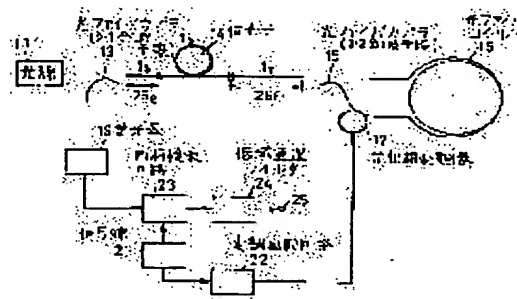
(72)Inventor : MOTOHARA SHINJI  
TAKAHASHI HIROYUKI

## (54) OPTICAL FIBER GYRO

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce using amount and connecting positions of a polarized surface conservative optical fiber.

CONSTITUTION: Light from a light source 11 is incident to one end of a polarized surface conservative optical fiber 26e through an optical coupler 13, the other end of the fiber 26e is connected to one end of a polarizer 14 by inclining its main axis at  $45^\circ$ , and the other end of the polarizer 14 is inclined at its main axis at  $45^\circ$  to be connected to one end of a polarized surface conservative optical fiber 26f. A function of a depolarizer is provided by the polarizer 14 and the fibers 26e, 26f. The light passed through the fiber 26 is split by an optical coupler 15 and incident to an optical fiber coil 16 as a clockwise light and a counterclockwise light.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 6 6 5 7 2

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 3 月 8 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

G01C 19/72

G02B 6/00

識別記号

庁内整理番号

J 6964-2F

F I

技術表示箇所

6920-2K

G02B 6/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 4 - 2 1 6 8 3 3  
(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 8 月 1 4 日

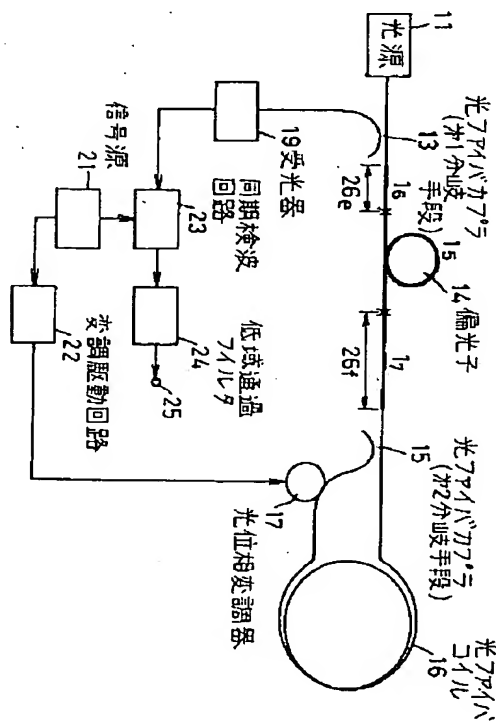
(71) 出願人 0 0 0 2 3 1 0 7 3  
日本航空電子工業株式会社  
東京都渋谷区道玄坂 1 丁目 2 1 番 6 号  
(72) 発明者 本原 伸二  
東京都渋谷区道玄坂 1 丁目 2 1 番 6 号 日  
本航空電子工業株式会社内  
(72) 発明者 高橋 尋之  
東京都渋谷区道玄坂 1 丁目 2 1 番 6 号 日  
本航空電子工業株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 草野 卓 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 光ファイバジャイロ

(57) 【要約】

【目的】 偏波面保存光ファイバの使用量と接続箇所を少なくする。

【構成】 光源 11 からの光は光カプラ 13 を通じて偏波面保存光ファイバ 26 e の一端に入射され、偏波面保存光ファイバ 26 e の他端は偏光子 14 の一端と主軸を互いに 45° 傾けて接続され、偏光子 14 の他端は主軸を互いに 45° 傾けて偏波面保存光ファイバ 26 f の一端に接続される。偏光子 14 と偏波面保存光ファイバ 26 e、26 f とで偏光解消器の機能ももたせられている。偏波面保存光ファイバ 26 f を通過した光は光カプラ 15 で 2 分されて光ファイバコイル 16 に右回り光、左回り光として入射される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの光を、第 1 光分岐手段－偏光子を通して第 2 光分岐手段に入射し、その第 2 光分岐手段で分配された光を光ファイバコイルの両端に右回り光及び左回り光として入射し、その光ファイバコイルを伝搬した右回り光及び左回り光を上記第 2 光分岐手段で干渉させ、その干渉光を上記第 1 光分岐手段から受光器に入射してその光強度を電気信号に変換し、その電気信号から上記光ファイバコイルの軸心回りに印加される角速度を検出する光ファイバジャイロにおいて、  
上記偏光子の入出力端に、その主軸と主軸を  $45^\circ$  傾けた第 1、第 2 偏波面保存光ファイバがそれぞれ挿入接続され、これらにて偏光解消器の機能が付与されていることを特徴とする光ファイバジャイロ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は光源からの光をファイバコイルに右回り光、左回り光として入射し、その光ファイバコイルを伝搬した右回り光と左回り光とを干渉させ、その干渉光の強度を電気信号に変換し、その電気信号から、光ファイバコイルの軸心回りに印加される角速度を検出する光ファイバジャイロに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の光ファイバジャイロを図 2 に示す。光源 11 からの光は偏光解消器 12 を通じて光分岐手段としての光ファイバカプラ（光方向性結合器）13 に入射され、光ファイバカプラ 13 の出射光は偏光子 14 を通り、光分岐手段としての光ファイバカプラ 15 に入射され、光ファイバカプラ 15 でその入射光は 2 分され、光ファイバコイル 16 の両端に、右回り光及び左回り光として入射される。光ファイバコイル 16 の片端と光ファイバカプラ 15 との間に光位相変調器 17 が挿入され、これを通る右回り光及び左回り光が交番信号で位相変調される。また光ファイバカプラ 15 と光ファイバコイル 16 の片端との間に偏光解消器 18 が挿入されている。

【0003】 光ファイバコイル 16 を伝搬した右回り光と左回り光とが光ファイバカプラ 15 で干渉し、その干渉光は偏光子 14 を通り、更に光ファイバカプラ 13 を通って受光器 19 に入射され、その干渉光の光強度が電気信号に変換される。信号源 21 から交番信号が変調駆動回路 22 を通じて光位相変調器 17 に変調信号として供給される。またこの信号と同期した信号が参照信号として同期検波回路 23 へ供給され、受光器 19 の出力が同期検波され、その同期検波出力が低域通過フィルタ 24 を通じて出力端子 25 へ出力される。光ファイバコイル 16 にその軸心回りの角速度が印加されると光ファイバコイル 16 を伝搬する右回り光と左回り光とに位相差が生じ、これに応じてその干渉光の強度が変化し、出力端子 25 に入力角速度の大きさに応じた大きさで、方向

に応じた極性の出力が得られる。

【0004】 光ファイバコイル 16 として安価なシングルモード光ファイバが用いられ、光ファイバカプラ 13、15 のシングルモード光ファイバで構成されている。この種の光ファイバジャイロに用いられている通常の光源はその偏光方向が変動する。また光ファイバコイル 16 においてシングルモード光ファイバが用いられているが、それがコイルとされているため、わずかであるが複屈折性があり、従って光ファイバコイル 16 を伝搬する 2 つの偏光成分間に伝搬時間の差が生じ、よって、一方の偏波成分についての右回り光と左回り光との位相差を検出する必要がある。また両偏光成分が干渉し合わないようにする必要がある。また温度変動や外部振動などで光ファイバコイル 16 を伝搬する光の偏光方向が変動する。

【0005】 これらの点から光源 11 からの光は偏光解消器 12 で二つの偏光成分（x 成分と y 成分と記す）が同一振幅でかつ互いに干渉しない程度に大きく位相差が付けられて、光ファイバカプラ 13 に入射され、偏光方向の変動にもとづく、角速度検出力の変動が防止される。更に偏光子 14 で 1 つの偏光成分のみが取出され、それが光ファイバカプラ 15 を介して光ファイバコイル 16 に入射されるが、光ファイバコイル 16 を伝搬し、その複屈折性のため、二つの偏光成分が生じ、かつそれが変動しても、偏光解消器 18 により、その二つの偏光成分は同一振幅でかつ互いに干渉しないように大きな位相差が付けられている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 偏光解消器 12 は長さがそれぞれ  $l_1$  と  $l_2$  の偏波面保存光ファイバ 26 a と 26 b とがその主軸を互いに  $45^\circ$  傾けて接続され、かつ長さ  $l_1$ 、 $l_2$  は接続される干渉系に応じて設定される。同様に偏光解消器 18 も長さがそれぞれ  $l_1$ 、 $l_2$  の偏波面保存光ファイバ 26 c と 26 b とがその主軸を互いに  $45^\circ$  傾けて接続され、かつ長さ  $l_1$ 、 $l_2$  が接続される干渉系に応じて設定される。偏光子 14 は偏波面保存光ファイバが小径のポピンに巻かれて構成されている。

【0007】 このように従来の光ファイバジャイロは、偏波面保存光ファイバが多く用いられ、それだけ高価なものとなっており、かつその融着接続個所が多く、その接続作業に時間がかかり、更に、偏波面保存光ファイバ 26 a ~ 26 d の各長さ  $l_1$  ~  $l_2$  を決定する際の解析が非常に面倒であった。また 1 本の偏波面保存光ファイバ内では 1 組の x 成分と y 成分とが干渉し、かつ伝搬で速度差が生じるがそれがシングルモード光ファイバに入ることと、再び偏波面保存光ファイバに入ることが繰返されると、各種の伝搬状態の光が発生し、つまり内部干渉系が多くなり、ジャイロエラーを導き易いという欠点もあった。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】この発明によれば、光源よりの光を第 1 光分岐手段－偏光子－第 2 光分岐手段を通じて、その第 2 光分岐手段により分配された光を光ファイバコイルの両端に右回り光、左回り光として入射する系において、偏光子の入出力端に、第 1、第 2 偏波面保存光ファイバからの主軸を偏光子の主軸に対し  $45^\circ$  傾けて接続されて挿入され、これら偏光子と第 1、第 2 偏波面保存光ファイバとにより偏光解消器の機能が付加される。

【 0 0 0 9 】

【実施例】図 1 にこの発明の実施例を示し、図 2 と対応する部分に同一符号を付けてある。この発明では光源 11 と光ファイバカブラ 13 との間に偏光解消器は設けられることなく、光ファイバカブラ 13 と偏光子 14 との間に、偏波面保存光ファイバ 26 e が挿入され、その偏波面保存光ファイバ 26 e の一端は偏光子 14 の一端とは主軸を互いに  $45^\circ$  傾けて融着接続される。また偏光子 14 と光ファイバカブラ 15 との間に偏波面保存光ファイバ 26 f が挿入され、偏光子 14 の他端と偏波面保存光ファイバ 26 f の一端とは主軸を互いに  $45^\circ$  傾けて融着接続される。光ファイバカブラ 15 と光ファイバコイル 16 との間には偏光解消器は挿入されない。

【 0 0 1 0 】偏光子 14 と偏波面保存光ファイバ 26 e とで偏光解消器としても機能するように、偏光子 14 の偏波面保存光ファイバの長さ  $l_1$  と、偏波面保存光ファイバ 26 e の長さ  $l_2$  とが選定される。同様に偏光子 14 と偏波面保存光ファイバ 26 f とで偏光解消器としても機能するように偏光子 14 の偏波面保存光ファイバの長さ  $l_1$  と偏波面保存光ファイバ 26 f の長さ  $l_2$  とが選定される。

【 0 0 1 1 】上述の構成において光源 11 からの光は光ファイバカブラ 13 を通じて偏波面保存光ファイバ 26 e に入射され、光源 11 より光の偏光方向が変動し、また光ファイバカブラ 13 でも同様の変動が生じて、偏波面保存光ファイバ 26 e と偏光子 14 との接続において主軸が互いに  $45^\circ$  傾けられているため、偏波面保存光ファイバ 26 e より光の x 成分、y 成分のそれぞ

れの偏光子 14 の主軸方向成分の和は常に一定（光源 11 の光パワーが一定の場合）となり、かつ偏光子 14 内の x 成分、y 成分が干渉しないように位相差がつけられ、更に偏光子 14 の作用でその主軸成分の光が偏波面保存光ファイバ 26 f に入射され、ここで接続において主軸が  $45^\circ$  傾けられているため、x 成分と y 成分とに同一振幅に分けられて偏波面保存光ファイバ 26 f を伝送し、かつその位相差が干渉しない程度に十分大とされる。

10 【 0 0 1 2 】このように同一振幅で十分位相差が付けられた x 成分と y 成分の光がそれぞれ 2 分されて光ファイバコイル 16 を右回り光、左回り光として伝搬される。両伝搬光が光ファイバカブラ 15 で干渉し、その干渉光が偏波面保存光ファイバ 26 f を通り、更に偏光子 14 を通り、その主軸成分のみが取出され、この光は偏波面保存光ファイバ 26 e を通り、更に光ファイバカブラ 13 を通って受光器 19 に入射される。このようにして光源 11 の出射光の偏光方向の変動や、光ファイバコイル 16 の伝搬光の偏光方向の変動に影響されず、正しく入力角速度を検出することができる。上述はこの発明を開ループ光ファイバジャイロに適用したが、閉ループ光ファイバジャイロにもこの発明を適用することができる。

【 0 0 1 3 】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば、偏光子の両端に偏波面保存光ファイバを、主軸を  $45^\circ$  傾けて接続することにより、偏光解消器の機能も持たせることにより、従来の光源側の偏光解消器と、光ファイバコイル側の偏光解消器とを省略でき、それだけ全体の偏波面保存光ファイバの長さを短くすることができ、安価に構成することができ、また偏波面保存光ファイバの接続点が少なく、それだけ融着接続作業の時間が少なくて済み、更に偏波面保存光ファイバとシングルモード光ファイバとの接続箇所が少ないため、伝送状態が異なる光が少なくて内部干渉系が少く、ジャイロエラーが低減する。

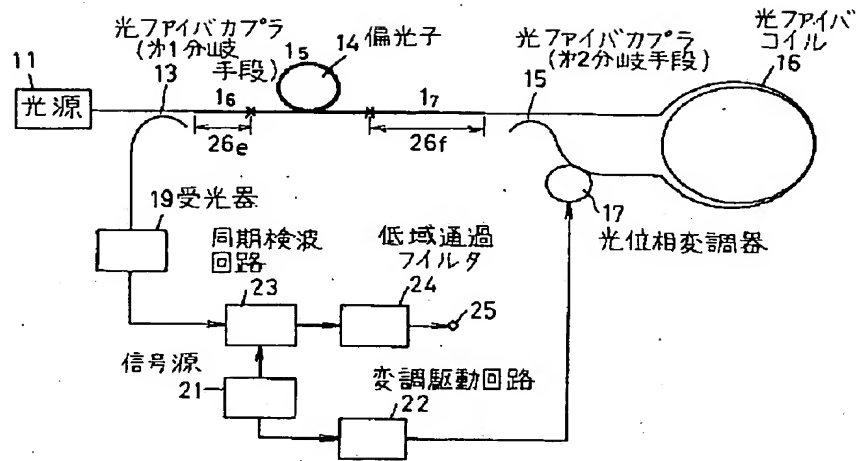
【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施例を示すブロック図。

【図 2】従来の光ファイバジャイロを示すブロック図。

【図 1】

図 1



【図 2】

図 2

